

경장영양액의 분류 및 적용

이 재 길

연세대학교 의과대학 외과학교실

General Categorization and Application of EN Formula

Jae Gil Lee, M.D., Ph.D.

Department of Surgery, Yonsei University College of Medicine, Seoul, Korea

Enteral nutrition is a method of nutritional support. If the gut works, its use is recommended for nutritional support. Enteral nutrition has several advantages; low cost, more physiologic, and prevention of mucosal atrophy and maintenance of gastrointestinal immunity. Enteral formula is the medical food used for enteral nutrition. Several types of enteral formula are used in clinical practice. I will hereby introduce the types and selection of enteral formula. (*Surg Metab Nutr* 2015;6:17-22)

Key Words: Enteral nutrition, Formula, Nutrition Support, Tube feeding

서론

경장영양이란 입을 통해 특수 영양식품을 먹이거나, 급식관을 통해서 위나 소장으로 영양액을 주입하여 영양분을 공급하는 것을 의미하며, 대부분은 급식관을 이용한 영양 공급을 의미하는 경우가 많다.[1] 경장영양은 영양불량이 있거나 영양불량의 위험성이 높은 환자에서 경구 섭취를 할 수 없거나, 경구 섭취로 충분한 영양을 공급할 수 없을 때 시행하게 된다.[2,3] 경장영양은 장점막의 위축 및 탈락을 방지하고, 장의 면역체계를 유지시킴으로써 감염성 합병증을 줄일 수 있는 것으로 알려져 있다. 또한 장을 이용하기 때문에 생리적으로 흡수가 되며, 정맥영양에 비해 비용이 적게 드는 장점이 있다.[4,5]

경장영양액은 여러가지 종류가 있으며, 이는 환자 개개인의 특성에 따라 경장영양액을 선택하여야 하는 것을 의미한다. 따라서 경장영양액의 종류와 선택에 대해서 간략하게 정리하고자 한다.

본론

미국 식품의약품안전청(FDA)에서는 의료용 식품으로 분류하고 있으며, 이는 약과 같은 제약을 받지 않고 있다. FDA에 의한 의료용 식품은 의사의 감독하에 장을 이용하여 주입하거나 소모되는 식품으로, 특별한 영양 공급이 필요한 질병이나 상태를 치료하기 위한 것으로, 과학적인 원칙에 의거하여, 의학적으로 평가가 이루어진 식품을 의미한다.[6] 한국에서는 특수 용도등 식품으로 분류하고 있으며, 이는 정상적으로 섭취, 소화, 흡수 또는 대사할 수 있는 능력이 제한되거나 손상된 환자 또는 질병이나 임상적 상태로 인하여 일반인과 생리적으로 특별히 다른 영양요구량을 가진 사람의 식사의 일부 또는 전부를 대신할 목적으로 경구 또는 경관 급식을 통하여 공급할 수 있도록 제조, 가공된 식품으로 정의하고 있다.

1. 경장영양액의 조성

경장영양액을 통해서 영양소의 공급이 충분히 이루어져야 한다. 따라서 3대 영양소(탄수화물, 단백질, 지방)를 모두 포함하여야 하며, 섬유소, 비타민과 무기질 등의 미량 원소가 같이 포함되어 있다. 또한 여기에는 일정량의 수분이 같이 포함되어

Received December 8, 2015. Accepted December 11, 2015.
Correspondence to: Jae Gil Lee, Department of Surgery, Yonsei University College of Medicine, 50-1 Yonsei-ro, Seodaemun-gu, Seoul 03772, Korea
Tel: +82-2-228-2127, Fax: +82-2-313-8289
E-mail: jakii@yuhs.ac

Table 1. Types of enteral formulas

Formula Type	Definitions
Blenderized	Formulated with a mixture of blenderized food sources (blenderized whole foods)
Commercial	
Standard, polymeric	Formula containing intact non-hydrolyzed nutrient
Elemental/semi-elemental	Partially or completely hydrolyzed macronutrients to maximize asorption
Disease specific	Targeted for organ dysfunction or specific metabolic conditions Diatetes, renal, hepatic,pulmonary, etc
Immune modulating	Contain pharmacologically active nutrients, such as arginine, glutamine, omega-3 fatty acids, and/or antioxidants
Modular	Supplementation to create a formula or enhance nutrient content Protein module

Table 2. Standard formulas product manufactured in Korea

	Standards formula						
	Greenbia Mild	Greenbia Plus	Greenbia TF	CareWell	NewCare	Nucare Omega	MediWell
Calorie	200 kcal	200 kcal	200 kcal	200 kcal	200 kcal	200 kcal	200 kcal
Carbohydrate	30 g	29 g	34 g	29 g	30 g	28 g	28 g
Fat	6 g	6 g	4.5 g	6 g	6 g	6 g	7 g
Protein	8 g	7 g	8 g	8 g	7 g	9 g	8 g
Fiber	1 g	6 g	3 g	1 g	1.2 g	2 g	1 g
Sodium	160 mg	75 mg	120 mg	140 mg	130 mg	180 mg	180 mg
Potassium	270 mg	120 mg	240 mg	250 mg	210 mg	300 mg	320 mg
Calcium	140 mg	150 mg	150 mg	145 mg	154 mg	150 mg	160 mg
Chloride	240 mg	121 mg	160 mg	152 mg	110 mg	270 mg	200 mg
Phosphorus	140 mg	140 mg	140 mg	145 mg	140 mg	140 mg	140 mg
Vitamin A	150 µg	150 µg	150 µg	150 µg	150 µg	150 µg	200 µg
Vitamin B1	0.24 mg	0.24 mg	0.24 mg	0.25 mg	0.26 mg	0.26 mg	0.3 mg
Vitamin B2	0.3 mg	0.3 mg	0.3 mg	0.3 mg	0.3 mg	.3 mg	0.4 mg
Vitamin B6	0.3 mg	0.3 mg	0.3 mg	0.3 mg	0.3 mg	0.3 mg	0.4 mg
Vitamin B12	0.48 µg	0.48 µg	0.48 µg	0.48 µg	0.48 µg	0.48 µg	0.6 µg
Vitamin C	20 mg	28 mg	28 mg	30 mg	28 mg	28 mg	20 mg
Vitamin D3	1 µg	1 µg	1 µg	1 µg	1 µg	1.8 µg	1.4 µg
Vitamin E	2 mg	2.4 mg	2.4 mg	2 mg	2 mg	3 mg	2.1 mg
Vitamin K1	15 µg	15 µg	15 µg	15 µg	15 µg	15 µg	16 µg
Folate	80 µg	80 µg	80 µg	75 µg	80 µg	80 µg	85 µg
Niacin	3.2 mg	3.2 mg	3.2 mg	3.5 mg	3.2 mg	3.2 mg	3.2 mg
Biotin	6 µg	6 µg	6 µg	7 µg	6 µg	6 µg	8 µg
Pantothenic acid	1 mg	1 mg	1 mg	1 mg	2 mg	1 mg	1.4 mg
Magnesium	44 mg	44 mg	44 mg	44 mg	44 mg	44 mg	60 mg
Zinc	2 mg	2.8 mg	2 mg	2.4 mg	2.4 mg	4.2 mg	2.4 mg
Iron	2 mg	2 mg	2 mg	2.5 mg	2.4 mg	2.4 mg	2.4 mg
Manganese	0.7 mg	0.8 mg	0.46 mg	0.35 mg	0.4 mg	0.4 mg	0.7 mg
Cooper	0.16 mg	0.16 mg	0.1 mg	0.15 mg	0.16 mg	0.16 mg	0.16 mg
Iodine			19.5 µg			30 µg	30 µg
Cholin	61 mg	60 mg	73 mg	110 mg			95 mg
Taurine			22 mg	50 mg			23 mg
L-Carnitine			22 mg	25 mg			23 mg
Beta-Carotene							200 µg
L-Arginine						500 mg	750 mg
Selenium						13 µg	
Chromium						12 µg	
Molybdenum						6 µg	
DHA+EPA						70 mg	

Table 3. Diabetic formula products manufactured in Korea

	Products			
	Greenbia DM	CareWell DM	NewCare Diabetes	Mediwell Diabetes
Calorie	200 kcal	200 kcal	200 kcal	200 kcal
Carbohydrate	25 g	21.5 g	22 g	22 g
Fat	8 g	10 g	9.6 g	9 g
Protein	10 g	9 g	9 g	10 g
Fiber	5 g	3 g	3 g	5 g
Sodium	155 mg	180 mg	160 mg	150 mg
Potassium	260 mg	300 mg	220 mg	280 mg
Calcium	140 mg	160 mg	154 mg	160 mg
Chloride	170 mg	260 mg	150 mg	200 mg
Phosphorus	140 mg	160 mg	140 mg	140 mg
Vitamin A	150 μ g	150 μ g	150 μ g	200 μ g
Vitamin B1	0.24 mg	0.25 mg	0.26 mg	0.3 mg
Vitamin B2	0.3 mg	0.32 mg	0.3 mg	0.4 mg
Vitamin B6	0.3 mg	0.45 mg	0.3 mg	0.4 mg
Vitamin B12	0.48 μ g	0.5 μ g	0.48 μ g	0.6 μ g
Vitamin C	20 mg	35 mg	28 mg	40 mg
Vitamin D3	1 μ g	1 μ g	1 μ g	1.4 μ g
Vitamin E	2 mg	2 mg	2 mg	4 mg
Vitamin K1	9.75 μ g	18 μ g	15 μ g	16 μ g
Folate	80 μ g	80 μ g	80 μ g	85 μ g
Niacin	3.2 mg	5 mg	3.2 mg	3.2 mg
Biotin	6 μ g	6.5 μ g	6 μ g	8 μ g
Pantothenic acid	1 mg	1.5 mg	1 mg	1.4 mg
Magnesium	58 mg	44 mg	44 mg	60 mg
Zinc	2 mg	3.2 mg	2.4 mg	2.4 mg
Iron	2 mg	2.8 mg	2.4 mg	2 mg
Manganese	0.46 mg	0.6 mg	0.48 mg	0.7 mg
Copper	0.1 mg	0.32 mg	0.16 mg	0.16 mg
Iodine	19.5 μ g	30 μ g	30 μ g	30 μ g
Cholin	68 mg	110 mg		95 mg
Taurine	22 mg	50 mg		50 mg
L-Carnitine	22 mg	25 mg		50 mg
Beta-Carotene				400 μ g
L-Arginine				1000 mg
Selenium		8 μ g		
Chromium		7 μ g		
Molybdenum		4 μ g		
DHA+EPA				
Inositol	111 mg	20 mg		170 mg

영양성분의 균형을 맞추게 된다.[2] 환자의 질병이나 특수성에 따라 경장영양액의 조성이 달라질 수 있으며, 각 영양소의 성분, 조성에 따라 경장영양액을 여러 종류로 분류할 수 있다 (Table 1).[7]

2. 경장영양액의 종류

1) 혼합액화 영양액(Blenderized formula)

일반 음식을 급식관으로 주입할 수 있도록 혼합 분쇄하여 만든 것으로, 음식물이나 여러 종류의 곡물, 균형식 등을 혼합하여 사용할 수 있다. 집에서 만들 수도 있으며, 미숫가루 또는 미음 등을 예로 들 수 있다. 급식관 조루술 부위가 다 나왔

거나 감염의 증거가 없고 안정적인 환자에서 사용을 고려하여야 하며, 급식관이 쉽게 막힐 수 있어 급식관을 잘 관리할 수 있는 경우에 사용하는 것이 바람직하다. 그러나 함유된 영양소를 정확하게 파악하기 어렵고 농도가 일정하지 않는 문제점이 있다. 또한 제조 및 보관시 오염의 가능성이 높아 관리에 주의가 필요하다.

2) 상업화된 경장영양액

영양 공급을 위해 상업적으로 개발된 상품으로 혼합액화 영양액과는 다르게 영양소 함유량이 정확하게 표기되어 있고, 농도가 일정하며, 멸균 상태로 제조, 보관 되어 있어 위생적으로 안전한 형태이다. 그러나 제조 비용에 따른 단가가 높아 비교적

가격이 높은 편이다. 영양소의 양, 구성 성분의 차이, 질병 특이적인 영양액 등이 따로 제조되어 판매되고 있다. 표준영양액 (standard polymeric formula), 가수분해영양액(hydrolyzed formula), 질환별 특수 제제(disease-specific formula), 오메가-3가 포함되어 있거나 면역 조절을 위한 면역영양제, 및 특정 영양소 단일 성분으로 구성된 영양강화제(modular product) 등이 있다.

3) 표준영양액

일반적으로 가장 많이 사용되는 영양액으로, 특별한 질병이 없는 환자에서 사용하게 된다. 가수분해되지 않은 탄수화물, 단백질, 지방을 함유하고 있으며, 1 cc 당 1~2 kcal의 열량을 공급할 수 있다. 보통 1~1.5 L 정도 공급하게 되면 무기질과 비타민을 포함한 대부분의 영양소의 일일 요구량에 충분히 도달하게 된다. 국내에서 생산 판매 중인 제품의 종류와 조성은 Table 2와 같다.

수액공급을 제한해야 하는 환자에서는 고농축 영양액을 사용할 수 있으며, 1 cc 당 2 kcal를 공급하여 신부전 또는 심부전 환자에서 수액을 제한하면서 충분한 영양소를 공급하기 위해 사용한다.

단백질 공급이 많이 필요한 환자를 위한 고단백영양액을 사용하기도 하며, 수술 또는 외상 후 회복기에 상처회복을 위해 사용한다.

4) 당뇨병 경장영양액

당뇨병 경장영양액은, 탄수화물의 높은 함량에 의해 고혈당이 잘 발생하는 표준경장영양액보다 혈당을 더 잘 조절하기 위한 목적으로 사용된다. 탄수화물의 함량이 상대적으로 적으며, 단백질과 지방의 함유량을 높여 고혈당의 발생을 줄일 수 있다. 국내에서 생산 판매중인 당뇨병 경장영양액의 종류와 조성은 Table 3에 정리하였다. 여러 연구들에서 당뇨병 경장영양액을 사용하는 것이 당의 조절에 도움이 되고, 인슐린의 사용량, 저혈당의 발생을 감소시킬 수 있다고 보고하였다.[8,9]

5) 고단백 경장영양액

표준경장영양액보다 단백질의 함량을 높인 것으로 급성기 상태에서 단백질 요구량이 많은 환자에서 사용할 수 있다. 환자의 질소평형에 따라 부족한 단백질을 보충하기도 하며, 다량의 단백질이 필요한 경우에는 단백질만 들어있는 모듈을 추가하여 공급하기도 한다. 국내에서 생산되어 판매되는 고단백경장영양액은 Table 4에 정리하였다.

6)식이섬유 함유 경장영양액

소화관의 기능을 유지하거나 장의 기능을 정상적으로 유지시키는 데 도움을 줄 수 있다. 급성기 환자에서 경장영양을 하

Table 4. Formula containing high protein manufactured in Korea

	Products		
	Greenbia High protein	Newcare High Protein	Mediwell Protein 1.5
Calorie	200 kcal	200 kcal	200 kcal
Carbohydrate	28 g	24 g	28 g
Fat	4.5 g	6 g	11 g
Protein	13 g	13 g	13 g
Fiber	2 g	2 g	1 g
Sodium	185 mg	210 mg	200 mg
Potassium	310 mg	210 mg	420 mg
Calcium	140 mg	154 mg	210 mg
Chloride	200 mg	150 mg	220 mg
Phosphorus	140 mg	140 mg	200 mg
Vitamin A	150 µg	150 µg	300 µg
Vitamin B1	0.24 mg	0.26 mg	0.5 mg
Vitamin B2	0.3 mg	0.3 mg	0.5 mg
Vitamin B6	0.3 mg	0.3 mg	0.6 mg
Vitamin B12	0.48 µg	0.48 µg	0.9 µg
Vitamin C	20 mg	28 mg	30 mg
Vitamin D3	1 µg	1 µg	2.1 µg
Vitamin E	2 mg	2 mg	3 mg
Vitamin K1	15 µg	15 µg	23 µg
Folate	80 µg	80 µg	120 µg
Niacin	3.2 mg	3.2 mg	4.8 mg
Biotin	6 µg	6 µg	12 µg
Pantothenic acid	1 mg	2 mg	2.1 mg
Magnesium	44 mg	44 mg	75 mg
Zinc	2 mg	2.4 mg	3.6 mg
Iron	2 mg	2.4 mg	3 mg
Manganese	0.7 mg	0.4 mg	1.05 mg
Cooper	0.16 mg	0.16 mg	0.24 mg
Iodine	30 µg	30 µg	45 µg
Cholin	73 mg		
Taurine	20 mg		35 mg
L-Carnitine	20 mg		35 mg
Beta-Carotene			300 µg
L-Arginine			1000 mg

는 경우에 설사가 흔히 발생하게 된다. 식이섬유를 포함한 경장영양액의 투여가 설사를 조절하는데 도움이 되는 것으로 알려져 있다.[7,10] 이에 따라 ASPEN 지침에서는 경장영양시 설사가 있는 환자에서는 식이 섬유가 함유된 경장영양액을 사용하도록 권고하고 있다.[11,12] 국내에서 생산되어 판매되고 있는 섬유소 특이 경장영양액은 Table 5에 정리되어 있다.

7) 면역조절 경장영양액

외상 또는 수술 후 환자 및 중환자에서 손상에 따른 대사반응은 전신염증반응증후군과 더불어 역조절성 항염증반응(counter regulatory anti-inflammatory response syndrome, CARS)이 나타나게 된다. 따라서 이런 중증 환자에서 영양지원을 할 때 면역을 증강시키거나 염증반응을 줄일 수 있는 방법을 고려할 수 있다. 면역 조절성 영양분은 글루타민, 아르기닌, 오메가 3 지방산, 셀레늄과 같은 항산화제 등이 있는 것으로

Table 5. Special formula manufactured in Korea

	Fiber specific				Specialized formula		
	Greenbia Fiber	Newcare Fiber	Mediwell Fiber	Newtriwell Fiber	Carewell Advancer	Carewell 1.5 Plus	Greenbia 1.5
Calorie	200 kcal	200 kcal	200 kcal	200 kcal	200 kcal	300 kcal	300 kcal
Carbohydrate	31 g	28 g	28 g	30 g	30 g	40 g	41 g
Fat	6 g	7 g	6 g	6 g	6 g	10 g	9 g
Protein	9 g	8 g	9 g	8 g	8 g	13 g	13 g
Fiber	4.3 g	3 g	4 g	3 g	3 g	1 g	
Sodium	150 mg	180 mg	140 mg	140 mg	180 mg	210 mg	180 mg
Potassium	250 mg	300 mg	280 mg	280 mg	270 mg	310 mg	300 mg
Calcium	140 mg	140 mg	160 mg	160 mg	150 mg	185 mg	140 mg
Chloride	205 mg	140 mg	200 mg	110 mg	250 mg	250 mg	150 mg
Phosphorus	140 mg	140 mg	140 mg	140 mg	150 mg	185 mg	140 mg
Vitamin A	150 μ g	150 μ g	200 μ g	200 μ g	180 μ g	230 μ g	225 μ g
Vitamin B1	0.24 mg	0.26 mg	0.3 mg	0.3 mg	0.25 mg	0.5 mg	0.36 μ g
Vitamin B2	0.3 mg	0.3 mg	0.4 mg	0.4 mg	0.35 mg	0.5 mg	0.45 mg
Vitamin B6	0.3 mg	0.3 mg	0.4 mg	0.4 mg	0.35 mg	0.5 mg	0.45 mg
Vitamin B12	0.48 μ g	0.48 μ g	0.6 μ g	0.6 μ g	0.5 μ g	1.2 μ g	0.72 μ g
Vitamin C	20 mg	28 mg	20 mg	20 mg	35 mg	45 mg	30 mg
Vitamin D3	1 μ g	1 μ g	1.4 μ g	1.4 μ g	2 μ g	3 μ g	15 μ g
Vitamin E	2 mg	2 mg	2.1 mg	2.1 mg	2 mg	3 mg	3 mg
Vitamin K1	15 μ g	15 μ g	16 μ g	16 μ g	18 μ g	22 μ g	22.5 μ g
Folate	80 μ g	80 μ g	85 μ g	85 μ g	80 μ g	120 μ g	120 μ g
Niacin	3.2 mg	6 mg	3.2 mg	3.2 mg	5 mg	7 mg	4.8 mg
Biotin	6 μ g	6.4 μ g	8 μ g	8 μ g	6.5 μ g	9 μ g	9 μ g
Pantothenic acid	1 mg	1.4 mg	1.4 mg	1.4 mg	1.5 mg	2 mg	1.5 mg
Magnesium	58 mg	40 mg	60 mg	44 mg	45 mg	45 mg	51 mg
Zinc	2 mg	2.6 mg	2.4 mg	2.4 mg	3.2 mg	3.2 mg	2 mg
Iron	2 mg	2.2 mg	2 mg	2 mg	2.3 mg	2.3 mg	2 mg
Manganese	0.7 mg	0.8 mg	0.7 mg	0.7 mg	0.7 mg	0.7 mg	0.7 mg
Cooper	0.16 mg	0.4 mg	0.16 mg	0.16 mg	0.4 mg	0.4 mg	0.16 mg
Iodine	30 μ g	22 μ g	30 μ g	30 μ g	30 μ g	30 μ g	
Cholin	110 mg				110 mg	110 mg	73 mg
Taurine	40 mg		23 mg	25 mg	50 mg	50 mg	22 mg
L-Carnitine	40 mg		23 mg	26 mg	25 mg	25 mg	22 mg
Beta-Carotene			200 μ g	200 μ g			
L-Arginine			750 mg	750 mg			
Selenium		6 μ g			8 μ g	12 μ g	8.25 μ g
Chromium		6 μ g			7 μ g	11 μ g	7.5 μ g
Molybdenum		3 μ g			4 μ g	6 μ g	3.75 μ g
Inositol					20 mg	20 mg	

알려져 있다. 면역 조절성 경장영양액의 효과는 발표자마다 연구 결과의 상이성이 있어 논란이 있으나, 비교적 중환자에서 사용을 권고하고 있다.[13-15] 국내에서는 아직까지 면역강화 경장영양액이 생산되고 있지는 않다.

3. 경장영양액의 선택

경장영양액을 선택할 때는 환자의 영양 상태와 혈액화학적 안정성을 먼저 확인하여야 하며, 고혈당 또는 당뇨, 신장 기능 및 투석 여부, 간기능 여부, 소화관의 사용 가능성 등을 전반적으로 고려하여야 한다. 환자의 상태에 맞게 영양요구량을 계산하고, 전해질 상태 등을 고려하여 적절한 경장영양액을 선택하여야 한다.

결론

경장영양액을 선택하는데 있어서 경장영양액의 조성과 특성에 대한 이해가 필요하고, 환자의 상태를 고려하는 것이 중요하다. 여러가지 경장영양액이 있지만 환자의 상태에 맞는 제제를 선택하여야 하며, 주입에 따른 합병증과 부작용 등이 나타날 수 있으므로 적극적인 관리가 필요하다. 또한 환자의 상태에 적절하지 않다면 빠른 시간내에 제제를 변경하는 것을 고려하여야 할 것이다.

REFERENCES

- Lochs H, Allison SP, Meier R, Pirlich M, Kondrup J, Schneider S, et al. Introductory to the ESPEN guidelines on enteral nutrition: terminology, definitions and general topics. *Clin Nutr* 2006;25:180–6.
- Lee HS. Selection of enteral formula. *J Korean Soc Parenter Enter Nutr* 2010;3:27–32.
- Kolaček S. Enteral nutrition. *World Rev Nutr Diet* 2013;108:86–90.
- Kim SH, Kim KS. Advantages of enteral nutrition. *J Korean Soc Parenter Enter Nutr* 2010;3:3–8.
- Lee SH, Jang JY, Kim HW, Jung MJ, Lee JG. Effects of early enteral nutrition on patients after emergency gastrointestinal surgery: a propensity score matching analysis. *Medicine (Baltimore)* 2014;93:e323.
- Draft guidance for industry: frequently asked questions about medical foods. <http://www.fda.gov/Food/GuidanceRegulation/GuidanceDocumentsRegulatoryInformation/MedicalFoods/ucm054048.htm>/Accessed December 5, 2015.
- Brown B, Roehl K, Betz M. Enteral nutrition formula selection: current evidence and implications for practice. *Nutr Clin Pract* 2015;30:72–85.
- Cresci G, Lefon J, Esper DH. Enteral Formulations. In: Gottschlich MM, ed. *The ASPEN adult nutrition support core curriculum*. 2nd ed. Silver Spring: American Society for Parenteral and Enteral Nutrition, 2012:185–205.
- Frankenfield DC, Beyer PL. Soy-polysaccharide fiber: effect on diarrhea in tube-fed, head-injured patients. *Am J Clin Nutr* 1989;50:533–8.
- Elia M, Engfer MB, Green CJ, Silk DB. Systematic review and meta-analysis: the clinical and physiological effects of fibre-containing enteral formulae. *Aliment Pharmacol Ther* 2008;27:120–45.
- Martindale RG, McClave SA, Vanek VW, McCarthy M, Roberts P, Taylor B, et al. Guidelines for the provision and assessment of nutrition support therapy in the adult critically ill patient: Society of Critical Care Medicine and American Society for parenteral and enteral nutrition: executive summary. *Crit Care Med* 2009;37:1757–61.
- McClave SA, Martindale RG, Vanek VW, McCarthy M, Roberts P, Taylor B, et al. Guidelines for the provision and assessment of nutrition support therapy in the adult critically ill patient: Society of Critical Care Medicine (SCCM) and American Society for Parenteral and Enteral Nutrition (A.S.P.E.N.). *JPEN J Parenter Enteral Nutr* 2009;33:277–316.
- Kreymann KG, Berger MM, Deutz NE, Hiesmayr M, Jolliet P, Kazandjiev G, et al. ESPEN guidelines on enteral nutrition: intensive care. *Clin Nutr* 2006;25:210–23.
- Weimann A, Braga M, Harsanyi L, Laviano A, Ljungqvist O, Soeters P et al. ESPEN guidelines on enteral nutrition: surgery including organ transplantation. *Clin Nutr* 2006;25:224–44.
- Bankhead R, Boullata J, Brantley S, Corkins M, Guenter P, Krenitsky J, et al. Enteral nutrition practice recommendations. *JPEN J Parenter Enteral Nutr* 2009;33:122–67.